

CLIPPEDIMAGE= JP363054722A
PAT-NO: JP363054722A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63054722 A
TITLE: MANUFACTURE OF WORKING MASK FOR PHOTOLITHOGRAPHY

PUBN-DATE: March 9, 1988

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
NISHINO, JUNICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
SANYO ELECTRIC CO LTD
COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP61198369
APPL-DATE: August 25, 1986

INT-CL (IPC): H01L021/30; G03F001/00
US-CL-CURRENT: 430/5

ABSTRACT:

PURPOSE: To transfer a pattern having line width of submicron order onto a working mask with high precision by using X rays having a wavelength far shorter than ultraviolet rays for transfer to the working mask from a master mask.

CONSTITUTION: A mask pattern 3 formed through CAD is patterned through an electron beam lithographic method, and positions corresponding to the mask pattern 3 of an silicon substrate 1 are removed through etching from the back and a master mask 4 is obtained. On the other hand, proximity exposure by X rays 8 using the master mask 4 is conducted to a mask blank in which a positive type resist such as a PMMA film 7 is applied onto a photomask blank in which a chromium film 6 is sputtered on the surface of a quartz substrate 5. The PMMA

film 7 is developed, the exposed chromium film 6 is wet-etched, and the residual PMMA film 7 is removed, thus acquiring a working mask for photolithography with a mask pattern 9.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-54722

⑮ Int. Cl.⁴H 01 L 21/30
G 03 F 1/00

識別記号

3 3 1
G C A

庁内整理番号

E-7376-5F
P-7204-2H

⑬ 公開 昭和63年(1988)3月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 フォトリソグラフィ用ワーキングマスクの製造方法

⑰ 特 願 昭61-198369

⑱ 出 願 昭61(1986)8月25日

⑲ 発 明 者 西 野 潤 一 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内
⑳ 出 願 人 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地
㉑ 代 理 人 弁理士 西野 卓嗣 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 フォトリソグラフィ用

ワーキングマスクの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体装置の製造に直接用いるフォトリソグラフィ用ワーキングマスクを製造するに際して、CADにて起こされたマスクパターンをX線露光用マスクに描いてマスタマスクとし、該マスタマスクに描かれたマスクパターンをフォトマスクブランクにプロキシミティー露光に依ってX線露光することを特徴としたフォトリソグラフィ用ワーキングマスクの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は半導体装置の製造に直接用いられるフォトリソグラフィ用ワーキングマスクの製造方法に関する。

(ロ) 従来技術

半導体装置、特にミクロンオーダの高い精度のパターンを有するVLSI、ULSIの製造の際

に用いられるフォトマスクは通常、下記する方法で作られる。

先ずCADに依ってマスクパターンを起こし、そのマスクパターンのデータを基にした電子ビーム描画で電子線レジストを塗布したマスクブランクス上にパターン描画を行ない、現像後、クロム膜のエッチングを行なってマスタマスクを得、その後このマスタマスクをフォトレジストを塗布したマスクブランクスに密着させて紫外線露光し、続いてマスクパターンの等倍転写を行ない、レジストの現像後、クロム膜のウェットエッチングを行なって、実際の半導体ウエファにパターン転写する為のワーキングマスクを製造している。尚、上記マスタマスクの一例は、IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS, VOL. EDL-6, No. 7, JULY 1985 P. 353-P. 355に示されている。

(ハ) 発明が解決しようとする問題点

マスタマスクからワーキングマスクを製造する際には、上記した如く紫外線を用いた密着露光を行なうが、その波長の関係からミクロン以下のサ

ブミクロンオーダの線幅を持つパターンをマスクからワーキングマスクに十分な精度で忠実に転写することは物理的に不可能である。またマスクマスクとワーキングマスクとを密着させるためにマスク密着面上にゴミがあるとそのゴミが欠陥としてワーキングマスクに転写されるばかりではなく、マスクマスクをも傷付けてしまう恐れがある。マスクマスクを傷付けるとその後のワーキングマスクは全て欠陥品になってしまうので、再度マスクマスクを作り直さなければならない。このマスクマスクの傷付きを防ぐにはマスクマスクとワーキングマスクとの間にギャップを設けるプロキシミティー露光を用いれば良いが、転写時の解像度が更に低下してしまう。

(ニ) 問題点を解決するための手段

この発明は、CADにて起こされたマスクパターンをX線露光用マスクに描いてマスクマスクとし、該マスクマスクに描かれたマスクパターンをフォトマスクブランクにプロキシミティー露光に依ってX線露光するものである。

板(5)表面に約1000Åのクロミウム膜(6)をスパッタリングしたフォトマスクブランク上にポジ型レジスト、例えばP M M A膜(7)を約5000Å塗布したものを用意し、このマスク素材に対して第1図で示したマスクマスク(4)を用いたX線(8)に依るプロキシミティー露光を行なう(第2図)。この時のプロキシミティーギャップは30μmで、線源はパラジウムの特性X線が用いられる。

続いてP M M A膜(7)を現像(第3図)した後、露出したクロミウム膜(6)をウェットエッチング(第4図)し、残ったP M M A膜(7)を除去してマスクパターン(9)を有するフォトリソグラフィ用ワーキングマスクを得る(第5図)。

上記したマスクマスクとしてのX線露光用マスクは最も一般的な構造のもので、他の構造のものでも本発明を逸脱するものではない。またワーキングマスクのクロミウム膜(6)の代わりにタンタルが用い得るし、P M M A膜(7)の他にC M S、D C O P A、C O Pなどを使うことが出来る。更

(ホ) 作用

本発明に依れば、サブミクロンの線幅のパターンを有するワーキングマスクを高い精度で作ることが出来ると同時に、ゴミの存在に依るマスクの欠陥の発生を防止し得る。

(ヘ) 実施例

本発明に用いるマスクマスクは、CADにて起こされたマスクパターンをX線露光用マスクに描いて得ている(第1図)。より具体的に説明すると、支持枠基板としての厚み約300μmのシリコン基板(1)の一表面に窒化シリコンからなるマスク形成用ベース層(2)を数μmの厚みに設け、このマスク形成用ベース層(2)上にX線吸収層としての重金属、例えば金層を全面に1μmの厚みに蒸着後、CADにて起こされたマスクパターン(3)を電子線描画法に依ってパターンニングし、最後にシリコン基板(1)のマスクパターン(3)に該当する箇所を裏面からエッチング除去してマスクマスク(4)を得ている。

一方、ワーキングマスクの素材として、石英基

にX線露光工程に用いるX線としては、パラジウムの特性X線のみならず、アルミニウム、シリコン、モリブデン等の特性X線、若しくはガスプラズマX線源、シンクロトロン放射に依るX線等も用い得る。

(ト) 発明の効果

本発明は以上の説明から明らかな如く、マスクマスクからワーキングマスクへの転写は紫外線に較べて波長が遙かに短いX線を用いているので、サブミクロンの線幅を持つパターンを高精度にワーキングマスク上に転写出来る。またクリーンルーム内に存在する微小なゴミは殆どが軽い元素のものであり、X線はそのゴミを透過し得るので、マスクパターン転写時にゴミの存在に依るパターン欠陥を減少せしめることが出来る。更に本発明の転写にはプロキシミティー露光が採用されているので、転写時にマスクマスク並びにワーキングマスクを傷付ける恐れは一切無い。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に用いるマスクマスクの断面

図、第2図はマスクマスクからワーキングマスクへの転写工程を示す断面図、第3図～第5図はワーキングマスクの製造工程を示す断面図である。

(3)(9)…マスクパターン、

(4)…マスクマスク、

(6)…クロミウム膜、

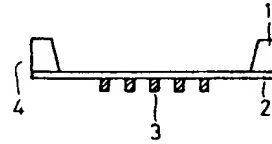
(7)…PMMA膜、

(8)…X線。

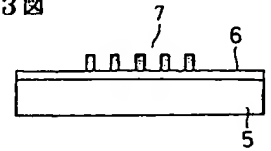
出願人 三洋電機株式会社

代理人 弁理士 西野 卓嗣(外1名)

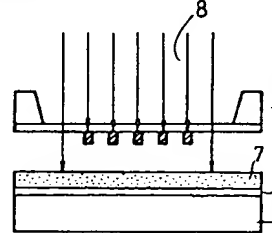
第1図



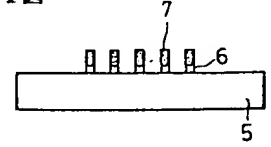
第3図



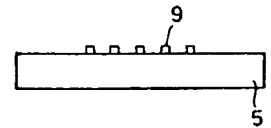
第2図



第4図



第5図



手 続 補 正 書(自発)

昭和61年10月27日

特 許 庁 長 官 殿



1. 事件の表示

昭和61年特許願第198369号

2. 発明の名称

ファトリソグラフィ用ワーキングマスクの製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名 称 (188) 三洋電機株式会社

4. 代 理 人

住 所 守口市京阪本通2丁目18番地

三洋電機株式会社内

氏 名 (8886) 弁理士 西野 卓嗣

(外1名)



連絡先: 電話(東京) 835-1111 特許センター駐在 中川

5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄。

6. 補正の内容

明細書第2頁第13行～第16行の、「尚、上記……示されている。」を削除する。

以 上